

Федеральное государственное автономное
образовательное учреждение
высшего профессионального образования
«СИБИРСКИЙ ФЕДЕРАЛЬНЫЙ УНИВЕРСИТЕТ»

Цветных металлов и материаловедения

институт

Металлургия цветных металлов

кафедра

УТВЕРЖДАЮ

Заведующий кафедрой

_____ Н.В. Белоусова

подпись инициалы, фамилия

« _____ » _____ 20 ____ г.

ДИПЛОМНЫЙ ПРОЕКТ

150102.65 Metallurgy of non-ferrous metals

код и наименование специальности

«Проект модернизации цеха электролитического получения алюминия,
оснащенного электролизерами с обожженными анодами на силу тока
182 кА и выходом по току 92%»

тема

«Совершенствование футеровки электролизера с целью увеличения его
срока службы»

спецчасть

Пояснительная записка

Руководитель _____ профессор, д-р хим. наук П.В. Поляков
подпись, дата должность, ученая степень инициалы, фамилия

Выпускник _____ И.Х. Ахмедшин
подпись, дата инициалы, фамилия

Красноярск 2015

Продолжение титульного листа ВКР по теме
«Проект модернизации цеха электролитического получения алюминия,
 оснащенного электролизерами с обожженными анодами на силу тока
 182 кА и выходом по току 92%»

Консультанты по разделам:

Общая часть

наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

П.В. Поляков

инициалы, фамилия

Специальная часть

наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

П.В. Поляков

инициалы, фамилия

Автоматизация

наименование раздела

ПОДПИСЬ, дата

В.А. Осипова

инициалы, фамилия

Безопасность жизнедеятельности

наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

Е.В. Будник

инициалы, фамилия

Строительная часть

наименование раздела

ПОДПИСЬ, ДАТА

Л.А. Исаева

инициалы, фамилия

Экономическая часть

наименование раздела

ПОДПИСЬ, дата

Т.И. Юркова

инициалы, фамилия

Нормоконтролер

ПОДПИСЬ, ДАТА

Н.В. Белоусова

инициалы, фамилия

Введение

По масштабам производства алюминий занимает первое место среди всех цветных металлов. Темпы роста также весьма значительны — мировое производство алюминия удваивается каждые 10 лет.

Свойства алюминия: малая плотность, высокая электропроводимость, коррозионная стойкость, механическая прочность в сочетании с высокой пластичностью обеспечили широкое применение как чистого металла, так и сплавов на его основе.

Алюминиевые сплавы находят широкое применение в различных областях техники, главным образом в авиастроении, автомобильной промышленности, транспортном машиностроении. Они применяются также в промышленном и гражданском строительстве.

Электролиз криолито-глиноземных расплавов является доминирующим способом получения алюминия.

Основные затраты на производство алюминия — стоимость первичного алюминия определяют затраты на сырье и энергию. Но структура затрат определяется не только местоположением предприятия. Большое значение имеет применяемая технология. Лучшие технологии позволяют в первую очередь снижать затраты электроэнергии.

Основное количество металла получают на электролизерах с обожженными анодами (73%), на втором месте электролизеры с верхним токоподводом (19%) и на третьем — с боковым токоподводом (8%). Величина выхода по току для электролизеров с обожженными анодами составляет 92–95%, с верхним токоподводом — 90% и с боковым токоподводом — 86,2%. Выход по току на электролизерах с обожженными анодами увеличивался по мере роста силы тока, что связано, в первую очередь, с улучшением технологии (снижение криолитового отношения, применение песочного глинозема и системы автоматизированного питания глиноземом и т.д.).

С увеличением силы тока расход электроэнергии при производстве алюминия снижается, причем на электролизерах с обожженными анодами в значительно большей степени, чем на самообжигающихся.

В случае использования электролизеров с обожженными анодами достигнут значительный прогресс по сроку службы. Срок службы около 70 месяцев становится нормой, в то время как для электролизеров с верхним токоподводом средний срок службы составляет 60 месяцев, а с боковым — 53

месяца. Современные конструкции и технологические решения позволяют обеспечить высокий срок службы практически независимо от силы тока и региона мира.

Трудозатраты на получение алюминия понижаются с ростом силы тока. Если рассматривать различные типы электролизеров, то для ванн с обожженными анодами трудозатраты в 1,5 раза ниже, чем для верхнего токоподвода.

Целью данного проекта является модернизация цеха электролиза с обожженными анодами на силу тока 182 кА и выходом по току 92%. Достигается это совершенствованием футеровки электролизера, что позволяет увеличить его срок службы.

Изъято 115 страниц выпускной квалификационной работы в связи с наличием сведений о способах осуществления профессиональной деятельности, которые имеют действительную или потенциальную коммерческую ценность в силу неизвестности их третьим лицам, в соответствии с решением правообладателя.

Заключение

В дипломном проекте рассмотрен цех электролиза, оснащенный электролизерами с обожженными анодами, аналогом которых является электролизер типа УА120М. Расчетами показано, что при выбранной силе тока 182 кА, количество обожженных анодов на электролизере составляет 22 штуки. С целью защиты анодов от окисления и снижения тепловых потерь, анодный массив укрывается специальным укрывным материалом, состоящим из смеси глинозема и обратного электролита.

В проекте предложены материалы футеровки электролизера, увеличивающие его срок службы.